

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 58 215.7

Anmeldetag: 13. Dezember 2002

Anmelder/Inhaber: Hentze-Lissotschenko Patentverwaltungs
GmbH & Co KG, 25870 Norderfriedrichskoog/DE

Bezeichnung: Vorrichtung zur Erfassung und Vorrichtung zur
Wiedergabe von Bildinformationen eines Objektes

IPC: H 04 N 13/00

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 12. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wallner

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Dipl.-Chem. E.L. FRITZ
Dr. Dipl.-Phys. R. BASFELD
Dipl.-Ing. J. GRAEFE
Patentanwälte
M. HOFFMANN
B. HEIN
Rechtsanwälte
Ostentor 9
59757 Arnsberg

PT 02/294
12.12.2002/BA/LO

Hentze-Lissotschenko
Patentverwaltungs GmbH & Co. KG
Diekstraat 15

25870 Norderfriedrichskoog

=====
"Vorrichtung zur Erfassung und Vorrichtung zur Wiedergabe von
Bildinformationen eines Objektes"
=====

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung von
Bildinformationen eines Objektes gemäß dem Oberbegriff des
Anspruchs 1. Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung eine
Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformationen eines Objektes
gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 18. Weiterhin betrifft die
vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Erfassung und Wiedergabe
von Bildinformationen eines Objektes. Zusätzlich betrifft die
vorliegende Erfindung ein Mikroskop, eine Videovorrichtung sowie
eine Fotovorrichtung zur Erfassung und Wiedergabe von
Bildinformationen eines Objektes.

Eine Vorrichtung zur Erfassung und eine Vorrichtung zur Wiedergabe
von Bildinformationen, ein Verfahren zur Erfassung und Wiedergabe
von Bildinformationen sowie eine Fotoeinrichtung zur Erfassung und
Wiedergabe von Bildinformationen der vorgenannten Art sind aus
Lippmann, G., J. de phys. theor. et appl., 1908, t. 7, p. 821 – 825
bekannt. Die in dieser Literaturstelle beschriebene Fotovorrichtung ist
auch als Integralfotografievorrichtung bekannt. Bei der darin
beschriebenen Vorrichtung wird von einem Objekt ausgehendes Licht
durch ein Linsenarray mit einer Vielzahl von Linsenelementen auf
eine fotografische Platte abgebildet. Die Linsenelemente sind dabei
beispielsweise vergleichsweise dicht nebeneinanderliegend auf einer
quadratischen Fläche angeordnet, so dass das von dem Objekt
ausgehende Licht durch jedes der Linsenelemente unter einem etwas
anderen Winkel hindurchtritt. Dadurch entstehen auf der
fotografischen Platte hinter einem jeden der Linsenelemente etwas
andere Abbildungen des Objektes. Die fotografische Platte kann
entwickelt werden, so dass ein Foto abgezogen werden kann. Vor
dieses Foto kann gemäß dem vorgenannten Stand der Technik genau
das gleiche Array von Linsenelementen derart positioniert werden,
dass die einzelnen Abbildungen des Objektes durch das Array von
Linsenelementen für den Betrachter wieder zu einem gesamten Bild

des Objektes zusammengefügt werden kann. Dieses Bild ist ein dreidimensionales Bild.

Als nachteilig bei diesem Stand der Technik erweist sich zum Einen die vergleichsweise umständliche Schaffung des als Wiedergabemittel dienenden Fotos. Zum Anderen werden als Linsenelemente sphärische Linsenelemente verwendet, die aufgrund ihres kreisförmigen Querschnitts jeweils zwickelähnliche, nicht als Abbildungselement nutzbare Flächen zwischen sich aufweisen.

Weiterhin können sphärische Linsen in beispielsweise einem Glassubstrat nur bis zu einer gewissen Größe verkleinert werden. Es gibt somit bei der Verwendung von sphärischen Linsen eine herstellungstechnisch bedingte untere Grenze für die Größe der Linsenelemente und damit für die Auflösung, mit der das dreidimensionale Bild erstellt werden kann.

Das der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Problem ist die Schaffung einer Vorrichtung zur Erfassung und einer Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformationen der eingangs genannten Art, die einfacher und effektiver aufgebaut sind. Weiterhin soll ein Verfahren zur Erfassung und Wiedergabe von Bildinformationen der eingangs genannten Art angegeben werden, das einfacher und effektiver durchführbar ist. Weiterhin sollen ein Mikroskop, eine Videovorrichtung und eine Fotovorrichtung zur Erfassung und Wiedergabe von Bildinformationen der eingangs genannten Art geschaffen werden, die einfach und effektiv aufgebaut sind.

Dies wird erfindungsgemäß hinsichtlich der Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 7, hinsichtlich der Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformationen durch die Merkmale des Anspruchs 18, hinsichtlich des Verfahrens zur Erfassung und Wiedergabe von Bildinformationen durch die

Merkmale des Anspruchs 24, hinsichtlich des Mikroskops für die Erfassung und Wiedergabe von Bildinformationen durch die Merkmale des Anspruchs 26, hinsichtlich der Videovorrichtung zur Erfassung und Wiedergabe von Bildinformationen durch die Merkmale des Anspruchs 27 und hinsichtlich der Fotovorrichtung zur Erfassung und Wiedergabe von Bildinformationen durch die Merkmale des Anspruchs 28 realisiert.

Gemäß Anspruch 1 ist vorgesehen, dass die Erfassungsmittel derart gestaltet sind, dass die Bildinformationen des Objektes vermittels einen trockenen Prozesses erfasst werden können. Im Gegensatz zu dem aus dem Stand der Technik bekannten Belichten einer Fotoplatte oder eines Films, die durch aufwendige Verfahren in Flüssigkeit entwickelt werden müssen, erweist sich ein trockener Prozess für die Erfassung der Bildinformationen als wesentlich einfacher und effektiver durchführbar.

Erfindungsgemäß besteht die Möglichkeit, dass die Abbildungsmittel als Linsenmittel mit einer Mehrzahl von als Abbildungselemente dienenden Linsenelementen und/oder als Beugungsmittel mit einer Mehrzahl von als Abbildungselemente dienenden Beugungselementen und/oder als Reflexionsmittel mit einer Mehrzahl von als Abbildungselemente dienenden reflektierenden Elementen ausgebildet sind. Die Abbildungsmittel können somit zum einen eine Abbildung durch Brechung ermöglichen. Zum anderen besteht die Möglichkeit, dass die Abbildung durch Beugung erfolgt. Weiterhin kann die Abbildung auch durch Reflexion erfolgen. Erfindungsgemäß kann dabei durchaus auch vorgesehen sein, dass die vorgenannten verschiedenen Abbildungsmechanismen miteinander kombiniert werden.

Beispielsweise kann der vorgenannte trockene Prozess dadurch realisiert werden, dass die Erfassungsmittel mindestens ein digital und/oder elektronisch auslesbares Sensorelement, insbesondere mindestens einen CCD-Chip umfassen. Durch einen derartigen als Sensorelement dienen CCD-Chip können die Bildinformationen des durch die Abbildungsmittel hindurchgetretenen Lichtes einfach erfasst und ausgegeben bzw. weiterverarbeitet werden.

Hierbei besteht die Möglichkeit, dass die Erfassungsmittel ein Array von CCD-Chips umfassen. Dabei kann vorgesehen sein, dass der mindestens eine CCD-Chip oder jeder der CCD-Chips das von einem Abbildungselement oder das von einer Gruppe von Abbildungselementen abgebildete Licht erfassen kann. Beispielsweise könnte bei einem CCD-Chip pro Abbildungselement das durch dieses Abbildungselement hindurchgetretene Licht mit einer vergleichsweise hohen Anzahl von Bildpunkten und damit mit einer großen Auflösung erfasst werden. Es besteht aber durchaus auch die Möglichkeit, größere CCD-Chips vorzusehen, die das durch mehrere Abbildungselemente hindurchgetretene Licht erfassen. Im Extremfall ist es sogar vorstellbar, dass ein einziger großer CCD-Chip vorgesehen wird, der das gesamte durch die Abbildungsmittel hindurchgetretene Licht erfasst.

Gemäß einer alternativen Ausführungsform der Erfassungsmittel kann vorgesehen sein, dass diese einen Teil einer Druckvorrichtung umfassen, auf dem durch auftreffende Bildinformationen Veränderungen dahingehend erzielbar sind, dass entsprechend der Bildinformationen ein gezielter Tonerauftrag ermöglicht wird. Hier besteht beispielsweise die Möglichkeit, dass durch das durch die Linsenmittel hindurchgetretene Licht eine Druckwalze oder dergleichen gezielt derart durch die Bildinformationen verändert wird,

dass ein entsprechend der Bildinformationen gestalteter Ausdruck erstellt werden kann.

Gemäß Anspruch 7 ist vorgesehen, dass die Abbildungsmittel als Linsenmittel ausgebildet sind und Zylinderlinsen oder zylinderähnliche Linsen sphärischer oder asphärischer Krümmung umfassen, die als Abbildungselemente dienende Linsenelemente bilden. Durch die Verwendung von Zylinderlinsen oder zylinderähnlichen Linsen können zum einen die im Stand der Technik durch die sphärischen Linsen entstehenden Probleme mit Zwickeln ausgeräumt werden, weil Zylinderlinsen vergleichsweise dicht aneinander anschließend auf einer beispielsweise quadratischen oder rechteckigen Fläche angeordnet werden können. Zusätzlich können Zylinderlinsen oder zylinderähnliche Linsen in beispielsweise Glassubstraten mit wesentlich geringeren Abmessungen gefertigt werden, so dass die Linsenmittel auf beispielsweise gleicher Durchtrittsfläche eine wesentlich größere Anzahl von Linsenelementen beherbergen können. Auf diese Weise kann die Auflösung bzw. Qualität der zu erstellenden Fotos, Videos oder dergleichen wesentlich erhöht werden. Zusätzlich können durch die kleiner dimensionierten Linsenelemente wesentlich kleinere Strukturen erfasst werden, als dies mit der Vorrichtung aus dem Stand der Technik möglich war.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weisen die Linsenmittel ein ersten Array von Zylinderlinsen oder zylinderähnlichen Linsen und ein zweites Array von Zylinderlinsen oder zylinderähnlichen Linsen auf, wobei die Zylinderlinsen oder zylinderähnlichen Linsen des ersten Arrays im wesentlichen senkrecht zu den Zylinderlinsen oder zylinderähnlichen Linsen des zweiten Arrays ausgerichtet sind. Derartige Arrays von zueinander gekreuzten Zylinderlinsen oder zylinderähnlichen Linsen

lassen sich zum einen einfach herstellen und können zum anderen mit hoher Effektivität als Arrays von Abbildungselementen dienen.

Es besteht hierbei beispielsweise die Möglichkeit, dass das erste Array von Zylinderlinsen oder zylinderähnlichen Linsen auf einer dem Objekt zuwendbaren Eintrittsfläche der Linsenmittel ausgebildet ist und dass das zweite Array von Zylinderlinsen oder zylinderähnlichen Linsen auf einer von dem Objekt abwendbaren Austrittsfläche der Linsenmittel ausgebildet ist. Beispielsweise können hierbei die Eintrittsfläche und die Austrittsfläche an einem Glassubstrat oder dergleichen ausgebildet sein. Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass zwei oder mehr Glassubstrate oder dergleichen hintereinander angeordnet sind, wobei auf der Eintrittsfläche eines der Glassubstrate oder dergleichen ein Array von Zylinderlinsen oder zylinderähnlichen Linsen angeordnet ist und auf der Austrittsfläche eines anderen der Glassubstrate oder dergleichen ein zu dem ersten gekreuztes Array von Zylinderlinsen oder zylinderähnlichen Linsen ausgebildet ist.

Hierbei besteht die Möglichkeit, dass ein jedes der Linsenelemente durch eine Zylinderlinse oder eine zylinderähnliche Linse auf der Eintrittsfläche und eine Zylinderlinse oder eine zylinderähnliche Linse auf der Austrittsfläche gebildet wird. Durch eine derartige Gestaltung lassen sich die Linsenelemente vergleichsweise einfach erstellen.

Vorzugsweise sind jeweils zwischen einzelnen Zylinderlinsen oder zylinderähnlichen Linsen sich parallel zu den Zylinderachsen der Zylinderlinsen oder zylinderähnlichen Linsen erstreckende Nuten ausgebildet. Diese Nuten können den Kontrast zwischen Licht erhöhen, das durch unterschiedliche Abbildungselemente hindurchgetreten ist.

Weiterhin besteht erfindungsgemäß die Möglichkeit, dass die Krümmung der Zylinderlinsen oder zylinderähnlichen Linsen in den Randbereichen der Linsenmittel stärker oder schwächer ausgebildet ist als in einem mittleren Bereich der Linsenmittel. Insbesondere bei stärkerer Ausbildung der Krümmung der Zylinderlinsen oder zylinderähnlichen Linsen in den Randbereichen können unter einem vergleichsweise großen Winkel in dem Randbereich auftreffende Teilstrahlen, die von dem zu erfassenden Objekt ausgehen, einfacher und vollständiger auf die Erfassungsmittel abgebildet werden.

Es besteht erfindungsgemäß die Möglichkeit, dass der Abstand zwischen den Erfassungsmitteln und den Linsenmitteln in etwa der Brennweite der Linsenelemente entspricht. Auf diese Weise ergibt sich eine gute Abbildung für ein vergleichsweise weit von den Linsenmitteln entferntes Objekt.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, dass der Abstand zwischen Erfassungsmittel und Linsenmittel veränderbar ist. Je nach Abstand des Objektes von den Linsenmitteln kann durch die Veränderung des Abstandes zwischen den Linsenmitteln und den Erfassungsmitteln Einfluss auf die Abbildung des Objektes auf den Erfassungsmitteln genommen werden.

Vorteilhafterweise können die Erfassungsmittel das von einem der Abbildungselemente abgebildete Licht separat von dem Licht erfassen, das von einem anderen der Abbildungselemente abgebildet wird. Auf diese Weise können die Bildinformationen, die dem durch eines der Abbildungselemente hindurch getretenen Licht entsprechen, separat von den Bildinformationen erfasst und verarbeitet werden, die dem Licht entsprechen, dass durch ein anderes der Abbildungselemente hindurch getreten ist.

Erfindungsgemäß besteht die Möglichkeit, dass die Vorrichtung Auslesemittel und/oder Verarbeitungsmittel umfasst, die die von den Erfassungsmitteln erfassten Bildinformationen des Objektes auslesen und/oder verarbeiten können. Als Auslesemittel können beispielsweise Kabel und Schnittstellen gesehen werden, mittels denen ein CCD-Chip mit einem Computer verbunden werden kann, wobei der Computer als Verarbeitungsmittel dient. In einem derartigen Verarbeitungsmittel können die digitalen Bilddaten eines Objektes entsprechend bearbeitet werden.

Erfindungsgemäß kann es sich bei den Bildinformationen um Informationen über statische Bilder beispielsweise in Form von Fotoinformationen oder aber um Bildinformationen über bewegte Bilder beispielsweise in Form von Videoinformationen handeln. Durch die vorliegende Erfindung wird der Benutzer somit in die Lage versetzt, dreidimensionale Fotos oder dreidimensionale Videos aufzunehmen und zu bearbeiten.

Gemäß Anspruch 18 ist vorgesehen, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformationen eines Objektes dadurch gekennzeichnet ist, dass die Wiedergabemittel Bildinformationen wiedergeben können, die mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen erfasst worden sind. Mithin können mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformationen die vorgenannten dreidimensionalen Fotos oder die vorgenannten dreidimensionalen Videos wiedergegeben werden.

Insbesondere können dabei bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformationen die Abbildungsmittel wie die Abbildungsmittel der Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen gemäß der vorliegenden Erfindung ausgebildet sein. Damit können

beispielsweise auch die im Rahmen der Erfassung der Bildinformationen verwendeten Abbildungsmittel vor den Wiedergabemitteln angeordnet werden, um eine dreidimensionale Wiedergabe der erfassten Bildinformationen zu ermöglichen. Wenn somit die Abbildungsmittel als zwei zueinander gekreuzte Zylinderlinsenarrays ausgebildet sind, können diese Arrays von gekreuzten Zylinderlinsen auch vor den Wiedergabemitteln angeordnet werden, um die Betrachtung eines dreidimensionalen Fotos oder eines dreidimensionalen Videos zu ermöglichen.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, dass die Abbildungsmittel den Abbildungsmitteln der Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen gemäß der vorliegenden Erfindung entsprechen, jedoch gegenüber diesen vergrößert oder verkleinert sind. Auf diese Weise besteht die Möglichkeit, vergrößernden Wiedergabemitteln auch entsprechend vergrößerte Abbildungsmittel zuzuordnen, so dass durch vergleichsweise einfache Maßnahmen ein beispielsweise vergrößertes dreidimensionales Abbild des Objektes erzeugt werden kann.

Die Wiedergabemittel können erfindungsgemäß als passive Wiedergabemittel, insbesondere als Ausdruck oder dergleichen ausgebildet sein. Ein Ausdruck stellt sicherlich eine sehr einfach realisierbare Form der Wiedergabemittel dar. Insbesondere kann ein Ausdruck auch problemlos skaliert werden, beispielsweise in seiner Größe verdoppelt oder verdreifacht werden. Entsprechend der Größe des Ausdrucks müssen nur entsprechend vergrößerte oder verkleinerte Abbildungsmittel gewählt werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die Wiedergabemittel als aktive Wiedergabemittel, insbesondere als Bildschirm oder Display in Form eines

Kathodenstrahlbildschirms oder eines Flüssigkristallbildschirms oder als optisches Bildausgabegerät, beispielsweise als Beamer oder Laserfernsehen oder dergleichen ausgebildet. Es besteht somit beispielsweise die Möglichkeit, als Array aus gekreuzten Zylinderlinsen ausgebildete Abbildungsmittel vor einem Flüssigkristallbildschirm zu positionieren, so dass durch eine derartige Anordnung die Bildinformationen des erfassten Objektes dreidimensional ausgegeben werden können.

1 Erfindungsgemäß kann die Vorrichtung zur Wiedergabe ebenfalls so
gestaltet werden, dass es sich bei den Bildinformationen um
Informationen über statische Bilder, beispielsweise in Form von
Fotoinformationen, oder aber um Informationen über bewegte Bilder,
beispielsweise in Form von Videoinformationen handeln kann. Es
5 besteht also insbesondere die Möglichkeit, ein
Flüssigkristallbildschirm mit einem entsprechenden Linsenmittel zu
versehen, so dass ein Betrachter dreidimensionale Videos anschauen
kann.

0 Das erfindungsgemäße Verfahren gemäß Anspruch 24 sieht vor, dass
vermittels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Erfassung von
Bildinformationen Bildinformationen eines Objektes erfasst werden,
und dass vermittels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur
Wiedergabe von Bildinformationen die erfassten Bildinformationen
5 wiedergegeben werden.

Vorteilhafterweise können dabei nach der Erfassung und vor der
Wiedergabe der Bildinformationen diese bearbeitet werden,
insbesondere digital bearbeitet werden. Aus dem Stand der Technik
0 ist das Problem bekannt, dass mit Integralfotographie erstellte Fotos
oftmals zwei dreidimensionale Bilder zeigen, nämlich eines vor und
eines hinter den Wiedergabemitteln. Dies kann beispielsweise

erfindungsgemäß durch digitale Bildbearbeitung verhindert werden, so dass der Betrachter beispielsweise nur ein Bild hinter den Wiedergabemitteln beispielsweise hinter der Oberfläche des Flüssigkristallbildschirms wahrnimmt.

Ein erfindungsgemäßes Mikroskop gemäß Anspruch 26 ist dadurch gekennzeichnet, dass die Bildinformationen mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen erfasst und mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformation wiedergegeben werden können. Es bietet sich hier besonders an, biologische Objekte dreidimensional mit dem erfindungsgemäßen Mikroskop zu beobachten. Hier könnte zum Beispiel der Betrachter auf als Flüssigkristallbildschirm ausgebildeten Wiedergabemitteln, auf denen entsprechende Linsenmittel angeordnet sind, das zu untersuchende Objekt dreidimensional zu betrachten. Ein derartig dreidimensional betrachtetes Objekt lässt sich deutlich einfacher manipulieren als ein zweidimensional betrachtetes Objekt.

Die erfindungsgemäße Videovorrichtung gemäß Anspruch 27 ist dadurch gekennzeichnet, dass die Bildinformationen mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen erfasst und mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformationen wiedergegeben werden können.

Die erfindungsgemäße Fotovorrichtung gemäß Anspruch 28 ist dadurch gekennzeichnet, dass die Bildinformationen mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen erfasst und mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformationen wiedergegeben werden können.

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden deutlich anhand der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beiliegenden Abbildungen. Darin zeigen

Fig. 1a eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen eines Objektes;

Fig. 1b eine Ansicht gemäß dem Pfeil I b in Fig. 1a;

Fig. 2 eine Ansicht gemäß dem Pfeil II in Fig. 1a;

Fig. 3 eine Ansicht gemäß dem Pfeil III in Fig. 1a;

Fig. 4a eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformationen eines Objektes;

Fig. 4b eine Ansicht gemäß dem Pfeil IV b in Fig. 4a.

In den vorgenannten Abbildungen sind zur besseren Orientierung Achsen eines kartesischen Koordinatensystems eingezeichnet:

Aus Fig. 1a und Fig. 1b ist ein Objekt 1 ersichtlich, das schematisch als Pfeil dargestellt ist. Das Objekt 1 kann ein selbstleuchtendes Objekt oder aber ein von externen Lichtquellen beleuchtetes Objekt sein. Von dem von dem Objekt ausgehenden Licht sind in Fig. 1a und Fig. 1b einzelne Teilstrahlen 2, 3 abgebildet, die von unterschiedlichen Enden des Objekts 1 ausgehen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen des Objektes umfasst als Abbildungsmittel dienende

Linsenmittel 4 und Erfassungsmittel 5. Die Linsenmittel 4 weisen sowohl auf ihrer Eintrittsfläche 6, als auch auf ihrer Austrittsfläche 7, das heißt sowohl auf ihrer dem Objekt 1 zugewandten Seite, als auch auf ihrer von dem Objekt abgewandten Seite ein Array von insbesondere konvexen Zylinderlinsen 8, 9 auf. Dabei weisen die Zylinderlinsen 8 auf der Eintrittsfläche 6 eine Zylinderachse in X-Richtung und die Zylinderlinsen 9 auf der Austrittsfläche 7 eine Zylinderachse in X-Richtung auf. Die Zylinderlinsen 8, 9 sind somit senkrecht zueinander angeordnet und stellen gekreuzte Zylinderlinsen 8, 9 dar. Auf diese Weise werden durch Zusammenfassung von Eintrittsfläche 6 und Austrittsfläche 7 eine Vielzahl von als Abbildungselementen dienenden Linsenelementen 10 gebildet, die jeweils einen Zylinderlinsenanteil auf der Eintrittsfläche 6 und einen Zylinderlinsenanteil auf der Austrittsfläche 7 umfassen. Diese Linsenelemente 10 sind aus der Vorderansicht der Eintrittsfläche gemäß Fig. 2 noch einmal deutlich ersichtlich.

Die Linsenmittel 4 können sowohl in X-, als auch in Y-Richtung ausgedehnter sein als in Fig. 1a, Fig. 1b und Fig. 2 abgebildet, insbesondere können die Linsenmittel 4 deutlich mehr Linsenelemente 10 umfassen als dargestellt.

Zwischen den Zylinderlinsen 8 auf der Eintrittsfläche 6 sind Nuten 11 ausgebildet. Zwischen den Zylinderlinsen 9 auf der Austrittsfläche 7 sind Nuten 12 ausgebildet. Auf diese Nuten 11, 12 auftreffende Teilstrahlen von dem Objekt 1 treten entweder nicht in Richtung auf die Erfassungsmittel 5 durch die Linsenmittel 4 hindurch oder aber werden derart unkontrolliert abgelenkt, dass sie nicht oder nicht gezielt von den Erfassungsmitteln 5 aufgenommen werden können. Die Nuten 11, 12 erhöhen somit den Kontrast zwischen Licht, das durch unterschiedliche Linsenelemente 10 hindurchgetreten ist.

Die Zylinderlinsen 8, 9 können eine sphärische Krümmung aufweisen. Es besteht jedoch erfindungsgemäß durchaus auch die Möglichkeit, dass die Zylinderlinsen 8, 9 als zylinderlinsenähnliche Linsen mit einer asphärischen Krümmung ausgebildet sind. Hier könnte beispielsweise eine parabolische, elliptische, hyperbolische, sinusförmige oder polynome Krümmung höherer Ordnung gewählt werden.

Es besteht durchaus die Möglichkeit, dass die Zylinderlinsen 8, 9, die in den Randbereichen der Eintrittsfläche 6 beziehungsweise der Austrittsfläche 7 angeordnet sind, eine stärkere oder schwächere Krümmung aufweisen als die Zylinderlinsen 8, 9 im zentralen oder mittleren Bereich der Eintrittsfläche 6 oder der Austrittsfläche 7. Auf diese Weise kann erreicht werden, dass die durch die weiter außen angeordneten Linsenelemente 10 der Linsenmittel 4 hindurchtretenden Strahlen gezielt stärker oder auch schwächer abgelenkt werden. Weiterhin besteht die Möglichkeit, dass der Abstand der Erfassungsmittel 5 von den Linsenmitteln 4 verändert werden kann, um damit dem Abstand des Objektes 1 von den Linsenmitteln 4 Rechnung zu tragen. Insbesondere kann dann, wenn der Abstand von Erfassungsmittel 5 zu Linsenmittel 4 in etwa der Brennweite der einzelnen Linsenelemente 10 entspricht, eine mehr oder weniger gute Abbildung des Objektes 1 auf die Erfassungsmittel 5 durch die Linsenmittel 4 gewährleistet werden.

Die Erfassungsmittel 5 können beispielsweise als Array von CCD-Chips 13 ausgebildet sein, wie dies schematisch in Fig. 3 angedeutet ist. Es besteht hierbei beispielsweise die Möglichkeit, dass einem CCD-Chip 13 mehrere Linsenelemente 10, insbesondere beispielsweise 20 bis 70, insbesondere 48 zugeordnet sind. Alternativ dazu besteht die Möglichkeit, mehr als die vorgenannte Anzahl von Linsenelementen 10 einem CCD-Chip 13 zuzuordnen. Beispielsweise

könnten auch die gesamten Erfassungsmittel 5 aus einem einzigen großen CCD-Chip bestehen. Alternativ bestünde auch die Möglichkeit, jedes der Linsenelemente 10 einem CCD-Chip 13 zuzuordnen oder sogar jedem der Linsenelemente 10 mehr als einen CCD-Chip 13 zuzuordnen.

Es besteht erfindungsgemäß jedoch durchaus die Möglichkeit, anstelle eines CCD-Chips 13 oder eines Arrays von CCD-Chips 13 anders gestaltete Erfassungsmittel 5 vorzusehen. Es könnte sich hierbei um Erfassungsmittel handeln, die Licht detektieren können und die in diesem Licht enthaltenen Bildinformationen speichern können und/oder an eine Auswerteeinheit weitergeben können. Weitere Möglichkeiten für Erfassungsmittel sind Teile einer Druckvorrichtung wie beispielsweise eine Druckwalze oder dergleichen auf der die dem Objekt 1 entsprechenden Bildinformationen dahingehend Veränderungen auslösen, dass entsprechend der Bildinformationen ein gezielter Toneruftrag erfolgen kann.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen kann weiterhin Auslesemittel für das Auslesen von Daten aus den Erfassungsmitteln umfassen. Insbesondere können diese Auslesemittel mit Verarbeitungsmitteln gekoppelt sein. Hier kann ein Computer eingesetzt werden, in den die Bilddaten aus den beispielsweise als Array von CCD-Chips 13 ausgebildeten Erfassungsmitteln 5 eingelesen werden. Diese Daten können entsprechend digital verarbeitet werden.

Die in Fig. 4a und Fig. 4b abgebildete Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformationen umfasst im Wesentlichen Wiedergabemittel 14 und als Abbildungsmittel dienende Linsenmittel 15, die zwischen den Wiedergabemitteln 14 und dem schematisch eingezeichneten Auge 16

des Betrachters angeordnet sind. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass von den Wiedergabemitteln 14 ausgehendes Licht durch die Linsenmittel 15 auf das Auge 16 des Betrachters fällt. Insbesondere können die Linsenmittel 15 exakt den Linsenmitteln 4 entsprechen. Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass die Linsenmittel 15 um einen vorgebbaren Faktor größer oder kleiner als die Linsenmittel 4 sind, je nach dem ob die Wiedergabemittel 14 die von den Erfassungsmitteln 5 aufgenommenen Bildinformationen gleich groß, vergrößert oder verkleinert wiedergeben. Auf eine detaillierte Abbildung der Linsenmittel 15 entsprechend Fig. 2 wird an dieser Stelle verzichtet, weil insbesondere bei gleicher Größe der Linsenmittel 4 und der Linsenmittel 15 diese auch gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung exakt gleich aufgebaut sind.

Als Wiedergabemittel 14 kann beispielsweise ein Ausdruck der Bildinformationen verwendet werden. Dieser Ausdruck müsste dann geeignet beleuchtet werden, um dem Betrachter den Anblick des Bildes zu ermöglichen. Anstelle eines Ausdrucks könnte als Wiedergabemittel 14 auch ein Bildschirm, beispielsweise ein Flüssigkristallbildschirm verwendet werden. Unter Umständen könnten hierbei die Linsenmittel 15 direkt auf den Flüssigkristallbildschirm beziehungsweise das Flüssigkristalldisplay aufgebracht werden.

Weiterhin besteht erfindungsgemäß die Möglichkeit, als Wiedergabemittel 14 Lichtaustrittsflächen von optischen Bildausgabegeräten wie beispielsweise Beamer oder Laserfernsehen oder dergleichen zu verwenden.

Durch die erfindungsgemäßen Vorrichtungen zur Erfassung und Wiedergabe von Bildinformationen wird dem Betrachter ein dreidimensionales Bild des Objektes 1 zur Verfügung gestellt. Bei

dem Objekt 1 kann es sich dabei um ein statisches Objekt handeln, von dem ein dreidimensionales Foto erstellt wird. Es besteht jedoch durchaus auch die Möglichkeit, dass es sich bei dem Objekt 1 um ein bewegtes Objekt handelt, so dass bewegte Bilder von dem Objekt aufgenommen werden. Auf diese Weise kann die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Erfassung und Wiedergabe von Bildinformationen dreidimensionale Videobilder ausgeben.

Es besteht insbesondere die Möglichkeit, nach dem Erfassen und vor der Wiedergabe der Bildinformationen diese digital derart zu verarbeiten, dass der Betrachter das Objekt in jedem Fall als hinter den Linsenmitteln 15 angeordnet ansieht. Es gibt bei dem als Integralfotografie bekannten Stand der Technik das Problem, dass unter Umständen zwei Bilder entstehen, nämlich eines vor den Linsenmitteln und eines hinter den Linsenmitteln. Dies kann durch entsprechende digitale Bildbearbeitung vermieden werden.

Einen weitere Anwendung der vorliegenden Erfindung ist in der dreidimensionalen Mikroskopie zu sehen, wo hierbei insbesondere biologische Objekte dreidimensional beobachtet und auf diese Weise besser verändert werden können. Hierbei könnte eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Erfassung und Wiedergabe von Bildinformationen Teil eines Mikroskops sein, wobei der Betrachter beispielsweise auf einem als LCD-Display ausgebildeten Wiedergabemittel, auf dem entsprechende Linsenmittel angeordnet sind, das zu untersuchende Objekt dreidimensional betrachten kann. An einem derartig dreidimensional betrachteten Objekt lassen sich natürlich wesentlich einfacher Manipulationen mit kleinsten Werkzeugen durchführen.

Bezugszeichenliste

1	Objekt
2, 3	Teilstrahlen des Lichtes vom Objekt
4	Linsenmittel
5	Erfassungsmittel
6	Eintrittsfläche
7	Austrittsfläche
8, 9	Zylinderlinsen
10	Linsenelemente
11, 12	Nuten
13	CCD-Chip
14	Wiedergabemittel
15	Linsenmittel
16	Auge des Betrachters

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen eines Objektes, umfassend:

- Erfassungsmittel (5) für die Erfassung von von dem Objekt (1) ausgehenden Licht; sowie
- Abbildungsmittel mit einer Mehrzahl von Abbildungselementen (10), durch die von dem Objekt (1) ausgehendes Licht auf die Erfassungsmittel (5) abgebildet werden kann;

dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungsmittel (5) derart gestaltet sind, dass die Bildinformationen des Objektes (1) mittels eines trockenen Prozesses erfasst werden können.

2. Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abbildungsmittel als Linsenmittel (4) mit einer Mehrzahl von als Abbildungselemente dienenden Linsenelementen (10) und/oder als Beugungsmittel mit einer Mehrzahl von als Abbildungselemente dienenden Beugungselementen und/oder als Reflexionsmittel mit einer Mehrzahl von als Abbildungselemente dienenden reflektierenden Elementen ausgebildet sind.

3. Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungsmittel (5) mindestens ein digital und/oder elektronisch auslesbares Sensorelement, insbesondere mindestens einen CCD-Chip (13) umfassen.

4. Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungsmittel (5) ein Array von CCD-Chips (13) umfassen.
5. Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine CCD-Chip (13) oder jeder der CCD-Chips (13) das von einem Abbildungselement oder das von einer Gruppe von Abbildungselementen abgebildete Licht erfassen kann.
6. Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungsmittel (5) einen Teil einer Druckvorrichtung umfassen, auf dem durch auftreffende Bildinformationen Veränderungen dahingehend erzielbar sind, dass entsprechend der Bildinformationen ein gezielter Toner Auftrag ermöglicht wird.
- 5 7. Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Abbildungsmittel als Linsenmittel (4) ausgebildet sind und Zylinderlinsen (8, 9) oder zylinderähnliche Linsen mit sphärischer oder asphärischer Krümmung umfassen, die als Abbildungselemente dienende Linsenelemente (10) bilden.
- 0 8. Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Linsenmittel (4) ein erstes Array von Zylinderlinsen (8) oder zylinderähnlichen Linsen und ein zweites Array von Zylinderlinsen (9) oder zylinderähnlichen Linsen aufweisen, wobei die Zylinderlinsen (8) oder zylinderähnlichen Linsen des ersten Arrays im Wesentlichen senkrecht zu den Zylinderlinsen (9) oder zylinderähnlichen Linsen des zweiten Arrays ausgerichtet sind.
- 15

9. Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Array von Zylinderlinsen (8) oder zylinderähnlichen Linsen auf einer dem Objekt (1) zuwendbaren Eintrittsfläche (6) der Linsenmittel (4) ausgebildet ist und dass das zweite Array von Zylinderlinsen (9) oder zylinderähnlichen Linsen auf einer von dem Objekt (1) abwendbaren Austrittsfläche (7) der Linsenmittel (4) ausgebildet ist.
10. Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein jedes der Linsenelemente (10) durch eine Zylinderlinse (8) oder eine zylinderähnliche Linse auf der Eintrittsfläche (6) und eine Zylinderlinse (9) oder eine zylinderähnliche Linse auf der Austrittsfläche (7) gebildet wird.
- 5 11. Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwischen einzelnen Zylinderlinsen (8, 9) oder zylinderähnlichen Linsen sich parallel zu den Zylinderachsen der Zylinderlinsen (8, 9) oder zylinderähnlichen Linsen erstreckende Nuten (11, 12) ausgebildet sind.
12. Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Krümmung der Zylinderlinsen (8, 9) oder zylinderähnlichen Linsen in den Randbereichen der Linsenmittel (4) stärker oder schwächer ausgebildet ist als in einem mittleren Bereich der Linsenmittel (4).
- 15 13. Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 2 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand

zwischen den Erfassungsmitteln (5) und den Linsenmitteln (4) in etwa der Brennweite der Linsenelemente (10) entspricht.

14. Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 2 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen Erfassungsmittel (5) und Linsenmittel (4) veränderbar ist.
15. Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungsmittel (5) das von einem der Abbildungselemente abgebildete Licht separat von dem Licht erfassen können, das von einem anderen der Abbildungselemente abgebildet wird.
16. Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung Auslesemittel und/oder Verarbeitungsmittel umfasst, die die von den Erfassungsmitteln (5) erfassten Bildinformationen des Objektes (1) auslesen und/oder verarbeiten können.
17. Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Bildinformationen um Informationen über statische Bilder beispielsweise in Form von Fotoinformationen oder aber um Bildinformationen über bewegte Bilder beispielsweise in Form von Videoinformationen handelt.
18. Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformationen eines Objektes, umfassend:
 - Wiedergabemittel (14) für die Wiedergabe von Bildinformationen des Objektes (1); sowie

- Abbildungsmittel mit einer Mehrzahl von Abbildungselementen, von denen das von den Wiedergabemitteln (14) ausgehende Licht abgebildet werden kann;

dadurch gekennzeichnet, dass die Wiedergabemittel (14) Bildinformationen wiedergeben können, die mit einer Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 1 bis 17 erfasst worden sind.

- 19. Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformationen nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Abbildungsmittel wie die Abbildungsmittel der Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 1 bis 17 ausgebildet sind.
- 20. Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Abbildungsmittel den Abbildungsmitteln der Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 1 bis 17 entsprechen, jedoch gegenüber diesen vergrößert oder verkleinert sind.
- 21. Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Wiedergabemittel (14) als passive Wiedergabemittel, insbesondere als Ausdruck oder dergleichen ausgebildet sind.
- 22. Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Wiedergabemittel (14) als aktive Wiedergabemittel, insbesondere als Bildschirm oder Display in Form eines Kathodenstrahlbildschirms oder eines Flüssigkristallbildschirms

oder als optisches Bildausgabegerät, beispielsweise als Beamer oder als Laserfernsehen oder dergleichen ausgebildet sind.

23. Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 18 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Bildinformationen um Informationen über statische Bilder, beispielsweise in Form von Fotoinformationen, oder aber um Informationen über bewegte Bilder, beispielsweise in Form von Videoinformationen handelt.
24. Verfahren zur Erfassung und Wiedergabe von Bildinformationen eines Objektes, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
- mittels einer Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 1 bis 17 werden Bildinformationen eines Objektes (1) erfasst;
 - mittels einer Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 18 bis 23 werden die erfassten Bildinformationen wiedergegeben.
25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Erfassung und vor der Wiedergabe der Bildinformationen diese bearbeitet werden, insbesondere digital bearbeitet werden.
26. Mikroskop für die Erfassung und Wiedergabe von Bildinformationen eines Objektes, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildinformationen mit einer Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 1 bis 17 erfasst und mit einer Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformationen

nach einem der Ansprüche 18 bis 23 wiedergegeben werden können.

27. Videovorrichtung zur Erfassung und Wiedergabe von Bildinformationen eines Objektes, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildinformationen mit einer Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 1 bis 17 erfasst und mit einer Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 18 bis 23 wiedergegeben werden können.

28. Fotovorrichtung zur Erfassung und Wiedergabe von Bildinformationen, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildinformationen mit einer Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 1 bis 17 erfasst und mit einer Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformationen nach einem der Ansprüche 18 bis 23 wiedergegeben werden können.

Zusammenfassung (Fig. 1a)

Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen eines Objektes, umfassend Erfassungsmittel (5) für die Erfassung von von dem Objekt (1) ausgehenden Licht, Abbildungsmittel mit einer Mehrzahl von Abbildungselementen, durch die von dem Objekt (1) ausgehendes Licht auf die Erfassungsmittel (5) abgebildet werden kann, wobei die Erfassungsmittel (5) derart gestaltet sind, dass die Bildinformationen des Objektes (1) mittels eines trockenen Prozesses erfasst werden können. Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur Wiedergabe von Bildinformationen eines Objektes, umfassend mindestens ein Wiedergabemittel (14) für die Wiedergabe von Bildinformationen des Objektes (1), Abbildungsmittel (15) mit einer Mehrzahl von Abbildungselementen, von denen das von den Wiedergabemitteln (14) ausgehende Licht abgebildet werden kann, wobei die Wiedergabemittel (14) Bildinformationen wiedergeben können, die mit der vorgenannten Vorrichtung zur Erfassung von Bildinformationen erfasst worden sind.

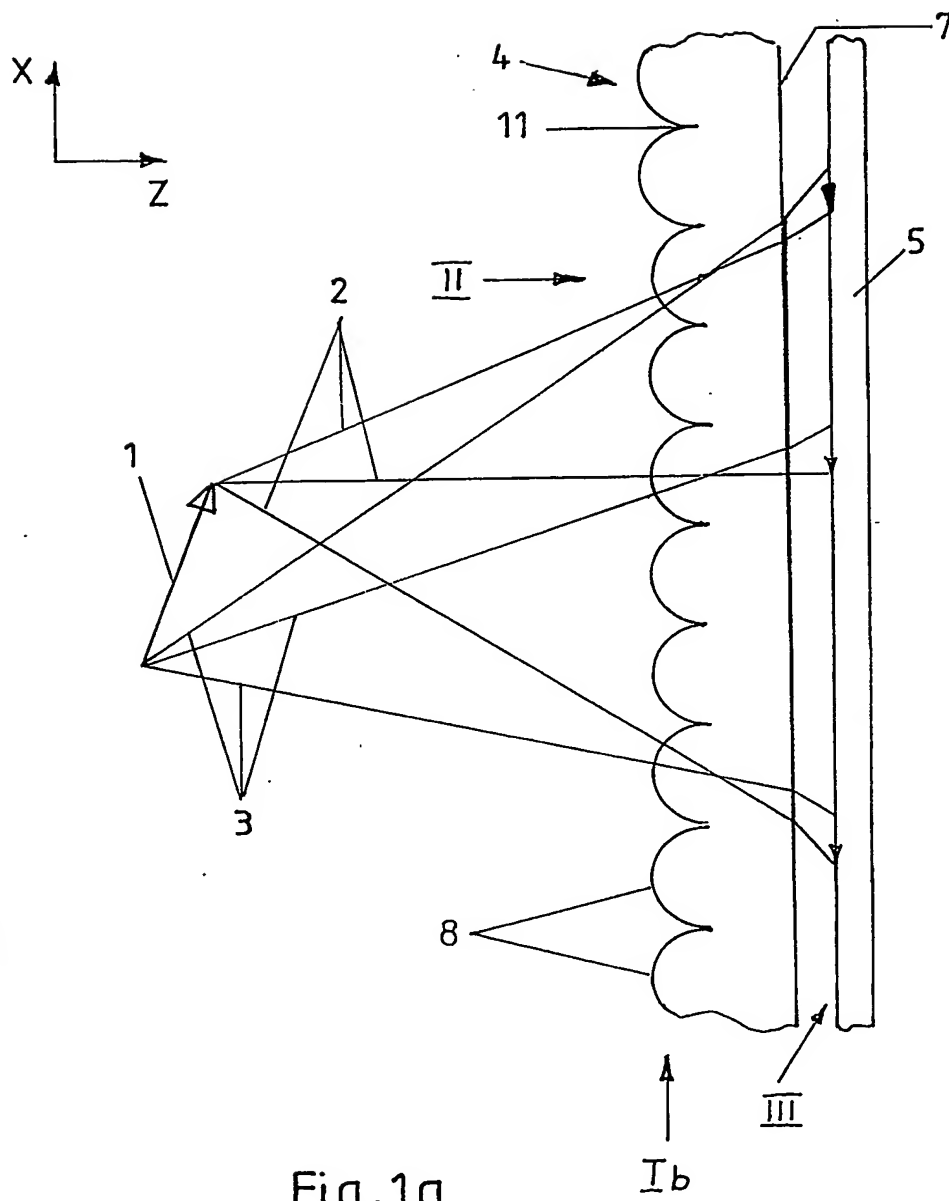


Fig.1a

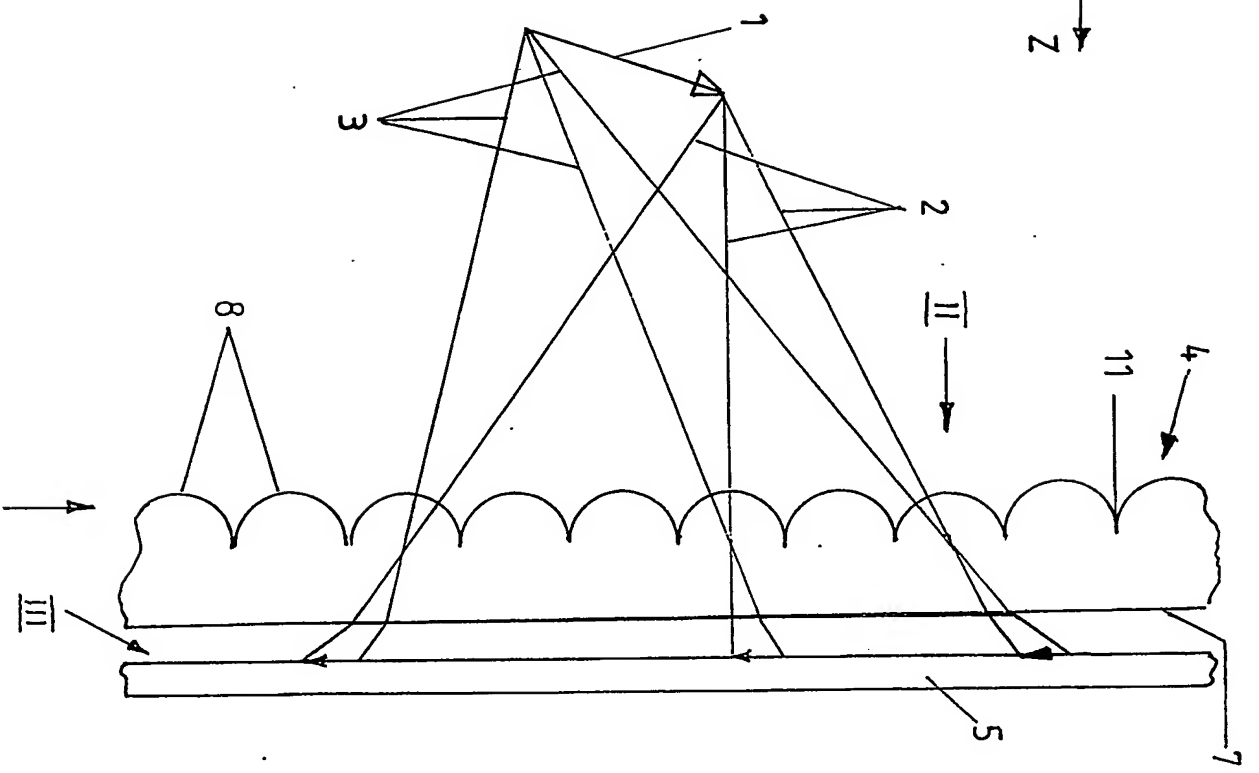
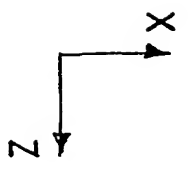


Fig. 1a

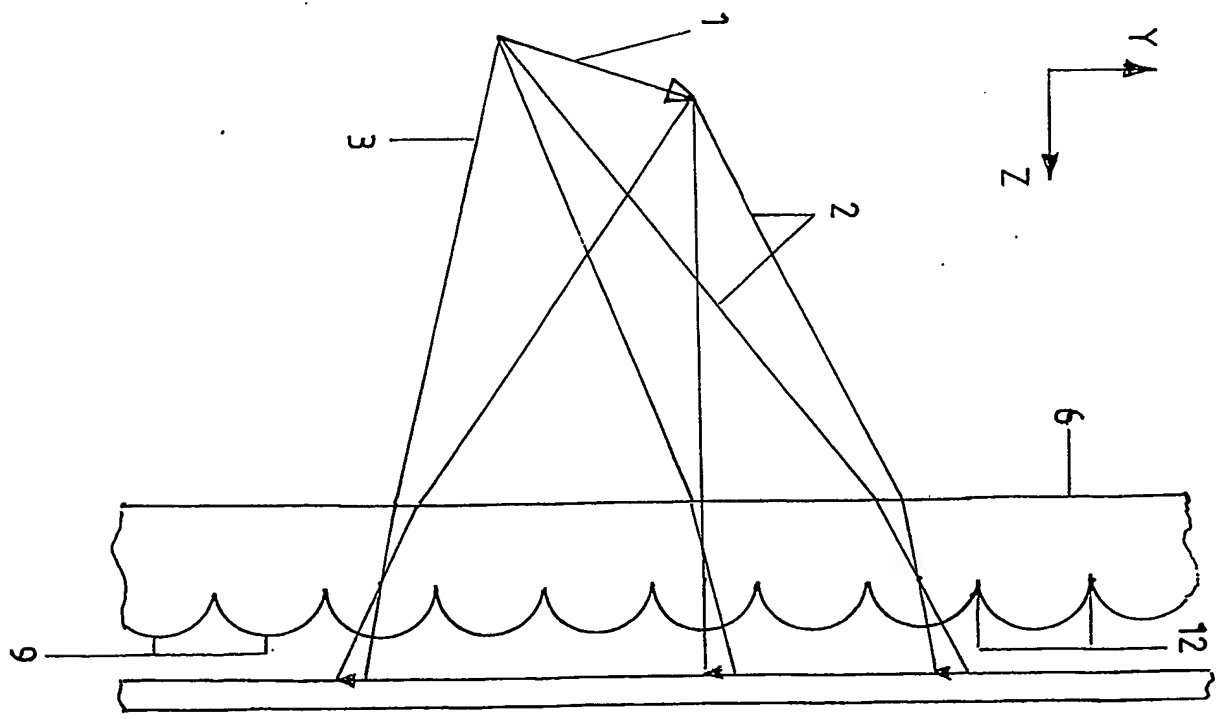
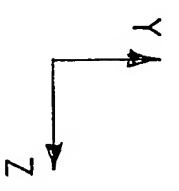


Fig. 1b

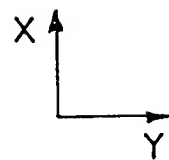
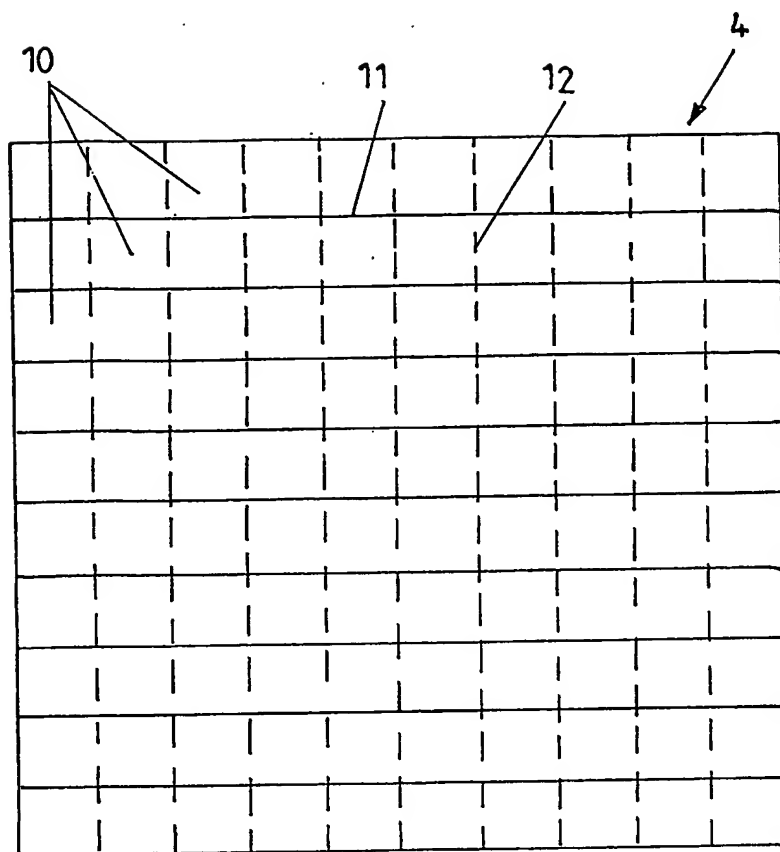


Fig. 2

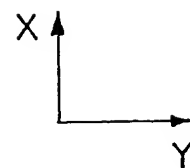
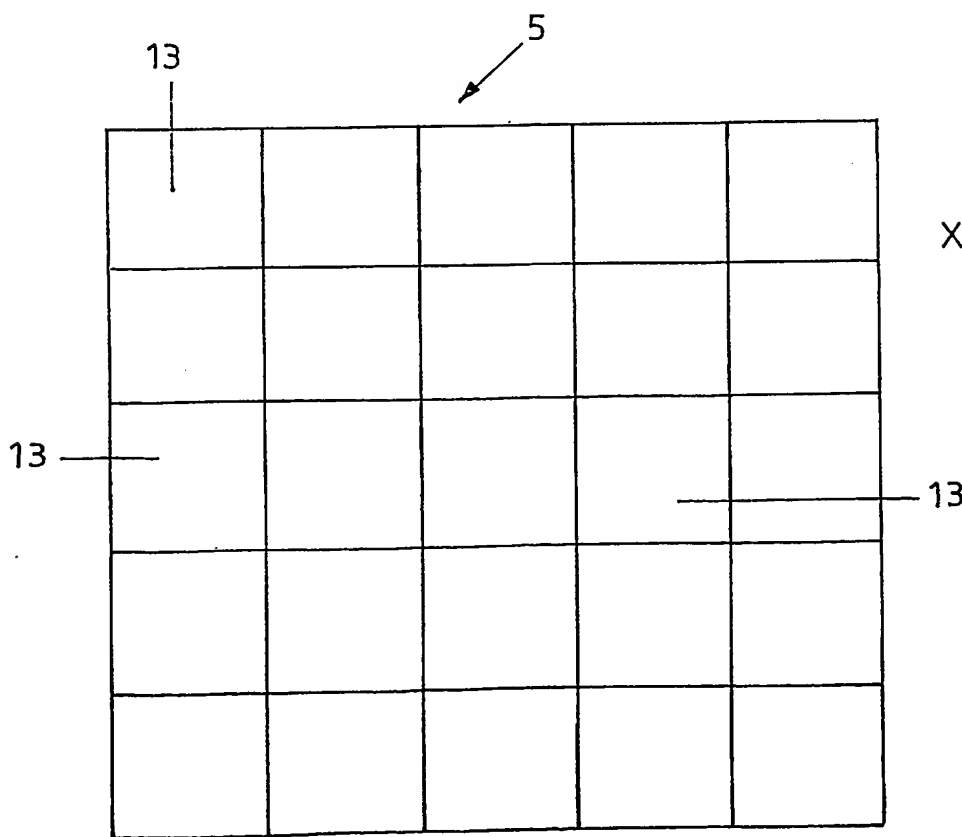


Fig. 3

